Rok II. Tarnów, 15 października 1880. Nr. 20

PRZYRODNIK.

Dwutygodnik popularny
zarazem
Organ Oddziału Towarzystwa rybackiego w Tarnowie.

Wychodzi w Tarnowie. — Prenumerata miejscowa wynosi: rocznie 2 złr. 40 ct. – półrocznie 1 złr. 30 ct kwartalnie 70 ct. — na prowincyi: rocznie 2 złr. 70 ct. półrocznie 1 złr. 45 ct. kwartalnie 80 ct.
Przedpłatę przyjmuje redakcya i administracya „Przyrodnika" w Tarnowie, przy placu katedralnym l. 4-7

O węglu kamiennym

napisał
Dr. F. Mohr
tłumaczył
MACIEJ WSZELACZYŃSKI.

(Dokończenie)

Różne zdania o powstaniu węgla kamiennego.

Geologowie nie zgadzają się z sobą co do powstania węgla kamiennego tak we względzie wątku pierwiastkowego jak i sposobu uławicenia się. Według jednych powstał on z roślin lądowych ale i tu spór nowy, ażali to były drzewa, czy rośliny torf tworzące; inni obierają sobie drogę pewniejszą i przypuszczają obydwa źródła; według niektórych osadza on się w morzu, według innych w jeziorach lądowych; a są wreszcie i tacy, którzy uznają zarówno morskie jak i jeziorne wytwarzanie się węgli. Z tych sześciu modyfikacyi jest z pewnością mylnych pięć, ale prawdopodobnie wszystkie nieprawdziwe. Przeciwstawię im moje zdanie, że węgle kamienne są szczątkami roślin morskich świata minionego, że

rośliny te rosły w innem miejscu a w innėm potonęły, i że w nich znajdujące się szczątki roślin lądowych nie są w nich częścią składową istotną lecz przypadkową; twierdzę wreszcie, że węgiel kamienny może powstać z roślin morskich wyłącznie, ale nie z roślin lądowych.

Z wszystkich powyższych kombinacyj jest najnieszczęśniejszą pośrednia, co się zawsze i wszędzie zdarza. Drzewa i torf nie mogą współdziałać równocześnie w wytwarzaniu się węgla kamiennego. Torf potrzebuje stojącéj i spokojnéj wody, drzewa wymagają stałego i suchego lądu; oddzielnie rosnąc nie mogą się wzajemnie pomieszać. Torf może utworzyć pokład na miejscu, ale pnie drzew nigdy, czego dowodzą lasy całéj kuli ziemskiej. Trudno więc dlatego pojąć, zkąd właśnie niektórzy szermierzą za tymi dwoma sprzecznymi warunkami, za powstaniem z pni drzew i za powstaniem na miejscu. Panuje w ogóle zdanie, jakoby nie mogło być mowy o naniesieniu roślin z dalekich stron przy wytwarzaniu się węgla kamiennego, podstawą mają tu być najdelikatniejsze listki dobrze utrzymane, nienaruszony najczęściej związek części trzonka liściowego, i nie połamane cząstki liścia pierzastego. Ten wniosek wraz z swem założeniem jest zupełnie mylnym. Nigdy nie znachodzą się przynależne części całéj rośliny razem, i nie udało się jeszcze żadnemu paleontologowi złożyć jedyną paprotkę z odłamków. Zawsze prawie albo brak korzenia, albo tylko sam korzeń. Zupełne przechowanie najdelikatniejszych nerwów liściowych dowodzi najpewniej tego, że rośliny nie przebyły w zupełności swego okresu żywota, że nie zwiędły i nie wyschły na pniu, że je przeciwnie w pełni soków żywotnych woda wyrwała i uniosła. Przy tém wyrwaniu z ziemi uległy one w istocie uszkodzeniu, ale część cała pozostała zieloną i niezwiędłą, i mogła płynąć setki mil z prądem rzeki wezbranéj bez dalszych uszkodzeń. Wielki to przytem błąd owo mieszanie roślin w glinach łupkowych znajdujące się z węglami kamiennymi, z którymi one widocznie nic wspólnego nie mają. Żebra paproci mają najgęstsze i najtwardsze włókno drzewne i nie nadają się wcale do wytworzenia węgla kamiennego, nie ukazują się one w kamiennym węglu lecz w ile, a chociaż się nawet i dostaną do węgla kamiennego, to można je wyróżnić jako coś obcego po wsze czasy. Wzrost na miejscu wyklucza bezwględnie powstawanie warstw potężnych, a że takie warstwy istnieją, więc wykluczaja wzrost na miejscu.

Równą trudność przedstawiają małe cienkie, na cal często grube warstewki węgla kamiennego, które się tak często na troskę i przykrość górnikom znachodzą.

Jeźli taka przekładnica*) w piaskowcu leży, to mogła się ona tam dostać jedynie pływając i tonąc. Ale to nic nie obchodzi teoryę torfową Unger'a, że skoro się torfowi nigdy sposobność pływania nie nadarza, nie może więc wytworzyć węgla kamiennego osadzając się. Nie pozostałoby zatem nic innego, jak zapomódz się pływającymi pniami drzew Calamitów i podobnych roślin trzcinowatych. Ale trudno sobie wyobrazić, w jakim porządku ma pływać ta mnogość pni drzewnych, by się między niemi nie znachodziły przerwy, jak to na warstwach węgla widzimy. Pnie drzew nie toną przytem równocześnie, lecz pojedynczo, w miarę jak wodą przesiąkną. Pojedyncze zaś drzewa zatonięte nie mogą złożyć warstwy jednostajnie grubéj, gdyż pozostałe pływające miejsce zmieniają. Pnie okrągłe musiałyby pozostawić swe odciski na miękkim jeszcze namule, ale pojedynczy odcisk tu i owdzie nie wystarczy na wytłómaczenie rzeczy, ku temu potrzebnym on wszędzie; a skoro się i te warunki dopełniły cóż ochroniło drzewa przed skrzemienieniem, któremu wszystkie pojedyncze pnie uległy? Ztąd wynika, że te wszystkie cienkie warstwy węglowe i przekładnice nie mogły powstać z czego innego, jak z miękkich, ślizkich, pogmatwanych z sobą okryw roślinnych, które równocześnie na dno iść musiały; a takiemu zadaniu nie mogło nic odpowiedzieć, prócz prawdziwych morskich wodorostów i morszczynów.

Następująca jeszcze okoliczność świadczy również przeciw naziemskiemu powstawaniu węgla kamiennego z pni drzewnych. Pokłady gór Ruhr tworzą łagodnie wznoszące się żłoby, które się falowato od Dortmundu po Ren rozciągają. Są tam doliny podłużne odpowiadające ówczesnemu upostaciowaniu dna morskiego, zanim się nad powierzchnię morza wyłoniło. Doliny szerokie $^1/_2$ do $^3/_4$ mili a głębokie 100 stóp nie mają w najgłębszem miejscu żadnego wymuliska, któreby się musiało znaleźć koniecznie, gdyby działaniom deszczu przy tworzeniu się ulegały. Warstwy iłu idą również jednostajnie, a więc osadzone również pod morzem. Grzbiety najwyższych warstw są po pewną wysokość jakby pościnane i ziemią przykryte. Można ztąd wnosić, iż się już raz całe pasmo pokładów częściowo po nad powierzchnię morza wyniosło, iż części wystające morze spłukało i zniosło, jak również, iż się ono potem znów zanurzyło, i że je piasek na nowo przykrył.

*) Używam tego wyrazu na oznaczenie niemieckiego „Pfütze“ (tłum.).

Wieczne powstawanie węgla kamiennego.

Można udowodnić z pism geologów najbardziéj na wiarę zasługujących, że się węgle kamienne zawsze i we wszystkich formącyach wytwarzały. Tak (Naumann Geogn. II. 312) antracyt i węgiel kamienny są wprawdzie rzadkimi gośćmi w przechodowéj formacyi, ale nie są z niéj wcale wykluczonemi. W sybirskich formacyach południowéj Szkocyi wykryto między glinami łupkowemi kilka rozległe się rozprzestrzeniających warstw antracytu (węglobłysku), według Weavera znachodzą się również warstwy antracytu w przechodowéj formacyi w hrabstwie Cork. Według Sharpe'go znachodzą się węgle kamienne antracytowate w spodnich warstwach formacyi sylurskiéj w Portugalii koło Valcngo na wschód od Oporto. Paillette i Verneuil donoszą również o warstwach kamiennego węgla w dewońskiéj formacyi koło Aviles w Asturyi, koło Arnas i Ferones; są również powody za tem przemawiające, by nie liczono do właściwéj formacyi węglowéj kotlin węglowych z Hainichen i Ebersdorf w Saksonii, lecz by je poczytano za utwory dewońskie. „Znachodzenie się węgli kamiennych, pisze Naumann daléj, jest w ogóle takiem zjawiskiem, jakiego się można przy sprzyjających okolicznościach we wszystkich osadowych formacyach spodziewać i jakie dotąd już we wszystkich udowodniono". Naumann przeczy przyrodzie węgla kamiennego, jeżli się takowy nie znachodzi w jego systemie, a oparł tymczasem swój system na błędzie żądając, by węgiel kamienny pewnemu okresowi odpowiadał. Skoro się zaś węgle we wszystkich epokach znachodzą, postąpiłby sobie daleko naturalniéj, gdyby zmienił system w miejsce twierdzenia, iż węgiel kamienny nie jest węglem kamiennym, bo leży wbrew systemowi.

Materyje węglowe (Naumann G. II. 737) znachodzono bardzo rzadko w formacyi pstrego piaskowca. Warstwy węglowe koło Steierdorf w Banacie mają przynależeć według Kudernatsch'a do górnego piętra pstrego piaskowca. Jura brunatny koło Brora i na Sky wytworzył się w postaci formacyi węglonośnéj (II. 835) a w Jura białym znachodzą się węgle kamienne jako utwory podrzędne (II. 861). W Kejprze przytacza węgiel iłowy (II. 774). W Liasie są węgle smołowe w postaci gniazd i okruchów, jak również tworzą one formalne warstwy kamiennego węgla, które się w prawdzie miąższością nie odznaczają, jednakże stały się przedmiotem górniczego wyzyskiwania (II. 802). A i formacya zlepieńca czerwonego (Rothliegendes) nie wyklucza z siebie wcale węgli kamiennych, któreby w niéj nie powinny dójść rozmiarów i znaczenia, jakie w formacyi węglowéj(!) zajmują (II. 595). Północno niemiecka formacya leśna obfituje w węglowe warstwy, które stanowią

znaczny przedmiot górnictwa. Największa część tych węgli okazuje właściwości istotnych węgli kamiennych czyli czarnych, a są one przytem tak smolne, że mają iść o lepsze z najlepszymi angielskimi węglami; tyczy się to szczególniéj węgli wydobywanych w hrabstwie Schaumburg i księstwie Bückeburg; są one czarne, mocno połyskujące, zbite, okazują odłam nierówny muszlowy, w warstwach tylko widać bardzo często szczeliny i rozpadliny. (II., 906).

Węgle kamienne nie są wcale rzadkością w formacyi trzeciorzędnej, w wapieniu numulitowym, a warstwy ich bywają dosyć grube, by zasłużyć na wydobywanie górnicze; tak n. p. koło Entrevernes w Sabaudyi, na stoczystości Diableret, nie daleko Bex, gdzie pokłady węgla mają dwa do trzech metrów miąższości, a przymioty podobne antracytom; inne koło Beatenberg i w Ralligsstöcke, koło Gutaring w Karyntyi, koło Albony w Istryi (II. 1036).

W pokładach piaskowca formacyi kredowéj znajdują się czasem warstwy kamiennego węgla, ale zbyt nikłe a węgiel nader zły, by zasługiwał na wydobywanie górnicze; znane są wszakże i godne wydobywania warstwy, jak koło Wenig — Rackwitz na Szlązku i koło Grünbach w Austryi. Glina łupkowa, w któréj się znajdują szczątki roślinne, towarzyszy zwykłe tym pokładom węglowym. Znamy również małe i nieznaczne warstwy węgla kamiennego w piaskowcu płytowym w Saksonii koło Niederschöna niedaleko Freibergu, koło Reinhardsgrimma, koło Leiteritz niedaleko Drezna i w innych miejscach. Na Szląsku w okolicy między Bunzlau a Löwenberg znachodzą się w piaskowcu płytowym daleko ważniejsze pokłady, tam bowiem wydobywają i wyzyskują warstwy od dziesięciu cali do dwóch stóp miąższości mające. Koło Wehrau znajdują również od dawna na stopę grubą warstwę węgla znachodzącą się w cynowisku. Koło Kwedlinburga znajdują się cienkie warstwy węglowe w pstréj glinie i piaskowcach, z któremi starają się te węgle wydobywać. Węgle znachodzą się również w tak zwanym utworze Gosau Alp austryackich odpowiadającym utworowi Turońskiemu (kredowemu). Na zachód od Wiener Neustadt koło Grünbach znachodzi się 21 warstw kamiennego węgla; niektóre z nich mają 2 do 4 stóp miąższości, i są godne wydobywania. Węgiel jest tam wyborny i służy do opalania parowców dunajskich. (Porównaj: Cziczek im Jahrb. der k. k. geologischen Reichsanstalt II. 107). Te wszystkie węgle znachodzące się po za obrębem formacyi węglowéj dowodzą ułomności zwykłych poglądów i zatwierdzają raczéj zdanie, iż się węgle kamienne we wszystkich okresach osadzały. Wspomniane kamienne węgle są prawdziwe i istotne i spoczywają wszędzie na osadach morskich, piaskowcach, łupkach marglowych, glinie łupkowéj, lub wapieniu. Te odosobnione

i cienkie warstwy węgli kamiennych nie dadzą się właśnie pogodzić z przeciwnemi zdaniami o tworzeniu się ich na lądzie stałym i o wzroście na miejscu. Okoliczność wszakże, iż się węgiel zawsze w utworach morskich, a wśród tych najrzadziéj lub prawie nigdy w łupku gliniastym nie zachodzi, jest dla mnie najcenniejszą. Ten twór kopalny powstaje z namułu rzecznego, który się w morzu koło ujść rzek osadza. Górą płynie lekka rzeczna woda i wypiera wszystko co morskie, częstokroć na sto mil wstecz; żaden zatem obszar wodorostów nie może się dostać i zatonąć w obszarze łupka gliniastego, najsubtelniejszy wszakże namuł rzeczny może popłynąć daléj po nad osady wodorostów i tam zatonąć. Z tego powodu nie ma węgli kamiennych w pokładach sylurskich i dewońskich. Z wyjątkiem wapienia nummulitowego jako utworu istnie morskiego, nie znajdujemy również węgla kamiennego w całym prawdziwym okresie trzeciorzędnym; przypuszczenie wytwarzania się węgla kamiennego z torfu lub węgla brunatnego wymaga po sobie ziemi ogrodowéj lub leśnéj czy to pierwotnej czy napływowéj, będącéj pościelą owego węgla, ale takiéj nie znajdujemy nigdzie; i ten jedyny powód wystarczałby już do usunięcia całéj teoryi powstawania węgla kamiennego z roślin lądowych i na stałym lądzie. By uniknąć sprzeczności przytoczyłem powyższe dane z Naumann'a; dowodzą one, iż w owem tak w fakta obfitującem dziele znajduje się dosyć wątku do zaprzeczenia poglądom autora. Zanim zapoznano się z roślinami morskiemi, wytworzono sobie i drukowano zdanie o powstawaniu węgla kamiennego z łatwo przystępnych pokładów lignitu i torfu, i to jest kardynalny powód, dla czego dotąd teorya przyjęcia roślin morskich z tak twardym uporem walczyć musi.

Węgiel kamienny (Drzewiak, Lignit).

Skoro uprzednio wspominałem niejednokrotnie o drzewiaku, może będzie zatem na miejscu omówienie go bezpośrednio po węglu kamiennym, ku czemu skłania mię podobieństwo obu zachodzące w przymiotach palności i wytwarzania się za pomocą procesu butwienia jestestw organicznych.

Geologowie mówią o formacyi węgla brunatnego i onegoż okresie, jakby w owym czasie wcale nic lub przynajmniéj nic ważniejszego nie powstało. Ale ani dawniéj ani obecnie nie wydarzyło się gdziekolwiek żadne zjawisko, któreby nam mogło przypomnieć tworzenie się węgla brunatnego. Kochany czytelniku, pomyśl sobie, iż stoisz pewnego pogo-

dnego dnia letniego na brzegu przepysznego jeziora lądowego, przez które przepływa strumień lub rzeka. W około rozciągają się wdal wzgórza lasem porosłe, a między niemi wije się potok wązkiem korytem. Gdybym ci powiedział, iż stoisz w pośród formacyi węgla brunatnego, zapytasz się bez wątpienia, jak? gdzie? Nie widzę tu ani śladu węgli brunatnych, ani piaskowca lignitowego, ani iskrzyku żelaznego, ani gliny. I bardzo słusznie, bo na ziemi nie można było nigdy widzieć wydatniejszego obrazu powstawania węgla brunatnego. Ten spokojnie szemrzący potok wzbiera na wiosnę wodami śniegów topniejących i staje się rwącym strumieniem, który brzegi podmula, drzewa podpłukuje, obala i do jeziora unosi. Tu dostają się one w stanie mniéj lub więcéj uszkodzonym, stosownie do przebytéj wodą drogi. Wraz z strumieniem wpadają w jezioro, pływają po niem czas niejakiś, póki nie nasiąkną wodą, poczem toną korzeniem ku dołowi obrócone. Z czasem nagromadzają się tu one, wywracają wzajemnie lub i stoją, i opadający namuł z liśćmi przykrywa je. Góry jezioro otaczające składają się z łupka gliniastego poprzerzynanego licznemi żyłkami kwarcowemi, które wystają przez dłuższy czas w obec rychléj wietrzejącego łupku. Tu ulegają prądowi wody, toczą się kilka mil, zaokrąglają, i przeobrażają w odtoki, które podczas wezbrania strumyka wraz z nim w jezioro spływają i w niem na dno opadają. Piasek najdrobniejszy płynie najdaléj w jeziorze a odtoki największe spadają najbliżéj ujścia. Tam powstaje piaskowiec lignitowy, który nie ma żadnej styczności z węglami brunatnemi, osadziłby się bowiem z wód strumyka, chociażby nad jego brzegami żadne drzewa nie rosły, z którychby mógł powstać węgiel brunatny. Drzewa leżą setkami lat na dnie jeziora i nie zdradzają niczem swéj tam obecności. W jesieni strumień wzbiera znów, unosi z sobą obficie liście z drzew opadłe z okolic odległych i namuł, którym drzewa przykrywa — i wszystko co organiczne ulega powolnemu butwieniu. To powolne i stopniowe nagromadzanie pni drzewnych, liści, odtoków i namułu może trwać lat tysiące, póki się niemi cała kotlina jeziora nie wypełni, w któréj jedne drzewa stoją, inne leżą. Szczątki organiczne ulegają powolnemu butwieniu. Najpierwéj wydziela się z połączeń woda, po niéj kwas węglany, barwa ciemnieje bezustannie, pozostaje widoczną jedynie budowa włókna drzewnego. Liście zbijają się tworząc węgiel listkowy czyli papierkowy, łupiący się poziomo, który może służyć przyszłym pokoleniom do wyzyskiwania olejków lotnych.

Z czasem następuje przemiana, jezioro podnosi się, potok zmienia swe koryto lub niknie, woda z jeziora spływa lub ulatnia się, a węgiel brunatny znajduje się na stałym lądzie. Odtąd poczynają się nowe przeobrażenia. Bezustannie wytwarzający się kwas węglany uchodzi

wszystkiemi szczelinami ziemi i gór i powoduje powstanie rozmaitych rozkładów i nowotworów. Skały krzemiarowe jak słupień, melafir, łupek gliniany przeistaczają się w glinę plastyczną, wapień rozpuszcza się, spływa i osadza w innych miejscach w postaci wapnospatu, wątki organiczne odtleniają tlennik żelaza, który się pod wpływem kwasu węglanego rozpuszcza, w postaci rozczynu z wodą uchodzi i potem osadza się w innych miejscach jako spat żelazny albo jako sferosyderyt czyli kamionkowa ruda, jeżli się w téj wędrówce z gliną zmięsza. Siarczanowe sole, jak gips wywołują powstanie iskrzyku czyli pirytu, który zmięszany z wątkami butwienia ałun rodzimy wytwarza. Dokładna i ścisła mieszanina materyi butwienia, gliny i ziemi tworzy umbrę (ziemię umbryjską). Łatwo wyrozumieć, iż od tego muszą zależeć zjawiska towarzyszące formacyi węgla brunatnego, i że one w znacznych przestrzeniach i okresach czasu zachodzą. Pierwsze ulawicenie się wątku w jeziorze nie ma żadnéj styczności ani z miejscem ani czasem zjawisk następnych. Póki pnie drzew leżą pod wodą, póty pochłania ona wydzielający się z nich kwas węglany, który wytwarza obfitą roślinność tak na brzegach jeziora jak i w wodzie. Po osuszeniu się jeziora dopiero poczyna się pielgrzymka kwasu węglanego po warstwach i szczelinach ziemi, i następują dalsze rozkłady chemiczne. Znachodzenie się gliny plastycznéj w pobliżu pokładów brunatnego węgla jest następstwem wytwarzania się z nich kwasu węglanego; piaskowiec i piasek lignitowy znajdują się skutkiem wzbierającego strumienia, który z sobą pnie drzew unosił; powstanie żelaza spatycznego nastąpiło pod wpływem odtleniającym obfitych wątków organicznych, które działając wspólnie z kwasem węglanym na tlenniki żelaza i gips wytwarzają iskrzyki (piryty). Formacya węgla brunatnego znika zatem zupełnie z geologii jako geologiczny okres, natomiast występuje w postaci codziennego zjawiska niewidomego wprawdzie nigdzie na ziemi, które wszakże badacza oko odgadnąć musi.

Węgiel brunatny posiadający w wysokim stopniu własność utleniania się, ropuszcza się prawdopodobnie z czasem zupełnie w kwasie węglanym, po czem w końcu znika, i tu właśnie tkwi powód, dlaczego lignit utworem trzeciorzędnym t. j. młodszym przypisują, w starszych bowiem okresach nie może już istnieć. Węgiel brunatny nie jest utworem zupełnym, lecz ulegającym wiecznemu przeobrażeniu i przeistoczeniu się. Varrentrapp robił pod tym względem zajmujące doświadczenia. Świeżo z kopalni wydobyty węgiel brunatny wydzielał już wnet z siebie kwas węglany przy zwykłéj ciepłocie (temperaturze). Ilość 1 funta ogrzewana na 35 do 40° C. i rozbita w kawałeczki wielkości grochu, wytworzyła w przeciągu miesiąca 6 gramów węglanu barytu a w dalszych 44 dniach następnych 6 gramów; przy temperaturze

80—85°C. i przy dostarczaniu codziennem $1^1/_2$ stopy kubicznej powietrza oczyszczonego z kwasu węglanego wytworzyło się w 8 dniach 7·9 gramów węglanu baryty; przy jeszcze silniejszem ogrzaniu do 125°C. około w kąpieli olejnej wytworzyło się w krótkim przeciągu czasu 8 godzin 21·3 gramów węglanu baryty. Utlenianie się węgla kamiennego odbywa się zatem bezustannie, i znaczna część węglanego kwasu wydobywającego się z ziemi bierze prawdopodobnie swe źródło w powolnem spalaniu się lignitu. Ale tu nie koniecznym nawet bezwzględnie tlen swobodny, bo spat żelazny podczas utleniania przeistacza się w tlennik żelaza i odstępując równocześnie $^1/_3$ tlenu wątkom organicznym wytwarza bezazotny kwas węglany. I tu również tlennik żelaza nie wypoczywa nigdy, lecz pośredniczy w dostarczaniu tlenu wątkom organicznym.

Ciężkość stosunkową węgla brunatnego wynosi od 1·2 do 1·5; przy obfitéj zawartości przymieszek mineralnych dochodzi ona 1·8. Węgle brunatne wydobyte świeżo z kopalni zawierają w sobie wielką ilość wody. a to do 40 i nawet 50 %, lignity zaś ziemiste mogą do 60 % w sobie zawierać. Zawartość ta wody umniejsza się na wolnem powietrzu do 30 %; przy sztucznem wysuszeniu wciągają one napowrót z powietrza 14 do 16 % wody. Przy suszeniu pod upływem ciepła pęka często węgiel brunatny i rozpada się w kierunku zarysów. Część palna lignitu składa się z węglanu wodoru, tlenu i bardzo małéj ilości azotu, prócz tego znachodzi się w niéj często 3 do 4 % siarki pochodzącéj z nasiąkniętych soli siarczanych. Węgiel brunatny nie jest nigdy topliwym jako taki, nawet i wówczas, gdy w nim butwienie o wiele więcéj postąpiło niżli w węglu kamiennym. Kawałeczek zapalony przy płomieniu dmuchawki tli jeszcze czas pewien i bez jej wpływu. Węgiel brunatny daje z potażem gryzącym rozczyn brunatny próchniczny. Na szczególniejszą uwagę zasługuje zachowanie się węgla brunatnego w suchéj destylacyi, co Kremers dokładniéj zbadał. Wspomniałem już o tem powyżéj mówiąc o węglach kamiennych.

Zawartość tlenu wynosi w lignicie 20 do 26%, w węglu kamiennym połowę téj ilości a najczęściej mniej. Ta znaczna zawartość tlenu jest również jedną z przyczyn nietopliwości węgla brunatnego; a chociaż się tam i jakie wątki topliwe znachodzą, to nie przynależą one do pni drzewnych naturalnych, są one raczej wytworami destylacyi powstałemi przy butwieniu lub miejscowem ogrzaniu, i można je wydzielić z czystego włóknika drzewnego w postaci dziekciu lub żywicy drzewnej. Casselmann, Kühnert, Kenngott, Słownik chemji i Kremers dokonali znaczną liczbę rozbiorów lignitów z uwzględnieniem wszystkich stosunków technicznych.

Epoka wyniesienia się dna morskiego po nad powierzchnię jest właściwym okresem wytwarzania się brunatnego węgla. Wyższe części całego wyniesionego nad jezioro lądu są już okryte lasami a niższe wypełnione jeziorami lądowemi, które się łączą z morzem, albo doń tylko wpływ mają. Strumienie i rzeki wyrywające w swym prądzie pnie drzew, zanoszą je do tych jezior lądowych, gdzie one toną, niektóre wszakże mogą się dostać i do morza. Z wyniesieniem się jezior spływa woda i ulatnia się i równocześnie ustaje ulawicenia się węgla brunatnego. Bardzo piękne zjawisko takie można oglądać w Siebengebirge i w całej okolicy koło Bonn jak również koło Immendorf za Ehrenbreitstein. Obecne źwierciadło Renu koło Bonn leży 150 stóp wyżej nad źwierciadłem morza północnego. Ren nie istniał jeszcze podczas wytwarzania się węgla brunatnego; morze sięgało aż po kończyny obu brzegów Renu, które zawdzięczają swe istnienie uprzednim zmuleniom. Z wyniesieniem się tego lądu wraz z okolicą koło Bonn dostały się szczątki węgla brunatnego po nad powierzchnię morza, i widzimy je teraz w znacznych wysokościach koło Friesdorf, na Kreuzberg, koło Pützchen.

Węgle brunatne tworzą często regularne i rozległe pokłady, jak również i warstwy dosięgające znacznej grubości. W okolicy Halli mierzą one czasem więcej 7 sążni miąższości; koło Bilin i Falkenauge dochodzą 10 sążni; podobnie jak i lignit w Salzhausen. Pokłady węgla brunatnego w Brühl mają 9 do 13 sążni grubości. Wszystkie te rozmiary są jednakże niczem w porównaniu z ogromem pokładów węgli kamiennych, szczególniej pod względem rozległości poziomej.

Torf.

Pierwszym ni zbędnym warunkiem powstawania torfu jest kotlina nieprzypuszczalna, mogąca w sobie pomieścić wodę płytką stojącą. Rośliny skrytopłciowe, Wodne nici (Confervae), Zabierzyny jeziorne (Ulvae), Rzęsy wodne, nagromadzają się tu najpierwéj. Tworzą one na wodzie zielony namuł, mnożący się bardzo licznie za pomocą pąków, trwają krótko, co najwięcéj rok, i opadłszy na dno tworzą pierwszy pokład butwiałości. Wraz z niemi, lub późniéj nieco pojawiają się większe nieco rośliny wodne, jak: Wrzecznik (Potamogeton), Żabieniec (Alisma), Okrężnica (Hottonia), Rzęśl (Callitriche), Wstężeniec (Sparganium), Wywłocznik (Myriophyllum) i inne; ale te rośliny nie tworzą jeszcze torfu, cząstki ich bowiem rozpuszczają się w wodzie, zwięzłość wszelka ustaje i powstaje tylko zbutwiałość podobna raczéj bardzo niewyraźnie do węgla kamiennego. Na tym dopiero pokładzie wyrastają inne rośli-

ny, które ginąc pozostawiają po sobie materye podobne do torfu. Do tych należą przedewszystkiém mchy, jak: Torfowiec (Sphagnum) i Rokiety czyli Mchy gałązkowe, (Hypnum). W tych rozwinęła się zupełnie budowa włókna drzewnego, które się nie rozpuszcza na kléj jak powyższe wiotche rośliny, lecz tworzy gibką i trwałą plątaninę z roślinnych korzonków i łodyg, a ta właśnie stanowi główną cechę torfu. Wśród rozrostu przedstawiają się te rośliny w postaci pływających wysepek na wodzie. jeźli ona cokolwiek głęboką, poczem wnet na nich i jawnopłciowe rośliny wyrastają: Rosiczka (Drosera), Bagienko (Andromeda polifolia), Świnie bagno (Ledum palustre), Łochynia (Vaccinium uliginosum), Żórawina (Vaccinium oxycoccus), Bagnówka (Empetrum nigrum) i kilka pomniejszych rodzajów Traw, Sitów (Scripi) i Turzyc (Carices). Tak powstałe trawniki pływają czas jakiś, czepiają się w krótce korzonkami dna i tworzą wyspy wystające wśród staczających je wód i namułów; na tych wyspach wyrastają niebawem inne jawnopłciowe rośliny jak Wzrosy (Erica)i Powrzosy (Calluna), a późniéj nawet krzewy i drzewa, z tych mianowicie kilka gatunków Brzóz i Wierzb, a na baguiskach górskich w pobliżu Alp nadarza się bardzo często Sosna karłowata czyli tak zwana Kosodrzewina (Pinus Maghus v. P. Pumilio). Te wszakże drzewiaste rośliny nie należą właściwie do torfu, znachodzą się one w nim tu i owdzie i można je w nim zawsze rozeznać; korzenie Kosodrzewiny są nawet znaczną zaporą przywydobywaniu torfu, trzeba je uprzednio z trudem powyrzucać, zanim się można jąć prawidłowego kopania torfu. Widzimy tu więc zupełnie taki stosunek jak i przy węglu kamiennym, przy którym uwzględniamy pnie drzew jako przydatkowe i przypadkowe jedynie a nie tworzące istoty węgla. Przymioty torfu bywają różne stosownie do właściwości roślin, które się nań złożyły, i rozróżniamy pod tym względem torf mchowy, łąkowy, szuwarowy czyli trzcinowy, papierowy, drewny i inne. Torf mchowy powstał z różnych gatunków Torfowca, które jeszcze mało rozkładowi uległy, jest on lekki koloru jasno brunatnego.

Wrzosy, Borówki i Woskownice (Mycica) złożyły się na torf łąkowy; Laseczenie czyli Trzciny (Arundo), Sity (Scripus), Trawy i inne wodne rośliny na torf trzcinowy. Torf papierowy znachodzi się bardzo rzadko, składa on się z płatków łyka, które są zwykle lekkie i jasno brunatne. Powstał prawdopodobnie z roślin trzcinowatych. Torf drzewny czyli leśny powstał z szczątków drzew różnych, liści i szpilek; jeśli w nim przeważają pnie drzewne, zbliża się naówczas więcéj do węgla brunatnego. Torf morski składa się po największéj części z Webla czyli Morszyny trawiastéj (Zostera marina), Mlecznika (Glaux), Soliródki (Saicornia), traw i sitów, i zakrawa nieco na węgiel kamienny, jeśli się

w nim obficie wodorosty znachodzą. Wszystkie te rodzaje torfu wytwarzają się jednako: wzrostem na wodzie lub w wodzie, zatapianiem i butwieniem lub gniciem.

Według stopnia spojności i technicznego wydobywania rozróżniają.

1) Torf smolny czyli czarny. Rzecz ciemnobrunatna lub czarna, nie zawierająca w sobie wcale lub bardzo mało rozeznawalnych cząstek roślinnych, zbita, dosyć ciężka i krucha, rozpadająca się na powietrzu. Znachodzi się w pokładach przykrytych często innemi utworami kopalnemi. Jest dosyć rzadki, pali się bardzo dobrze i nadzwyczajnie długo, i wydaje z siebie bardzo wiele dymu cuchnącego. Ten torf jest widocznie bardzo starym, i zawdzięcza istnienie swoje roślinom miękkim, zielnym, nie mającym w sobie wiele włókna drzewnego.

2) Torf bagienny jest to muł powstały z wątku torfowego, ma kolor ciemny często smolno-czarny, na którym gołem okiem można już dostrzedz wiele części roślinnych włóknistych. Jest on mało przebutwiały i nie ma żadnéj spojni; na bagnach hollandzkich nabierają go w wory i siecie na ryby, układają w formy i suszą. Potem staje się zwięzłym i ciężkim i pali się dobrze.

3) Torf łąkowy czyli włóknisty tworzy główną masę łąk torfowych i górskich torfowisk (pustaci). Jest to filcowata (pilśniowata) gmatwanina włókien roślinnych, wśród których się bezkształtny wątek torfowy znachodzi. On jest właściwym materyałem do wyzyskiwania torfu, nie traci bowiem swéj spojni ani przy kopaniu ani suszeniu. Wszystkie te rodzaje torfów przedstawiają niezliczoną ilość odmian; na głębszych łąkach można zauważyć powstawanie torfu począwszy od najlżejszéj świeżéj jeszcze tkanki roślinnéj, aż do zupełnego zaniknięcia wszelkich szczątków roślinnych. Narost torfu może trwać nieskończenie długo na temże samem miejscu bez przybytku nowych składników mineralnych, gdyż się one bezustannie na nowo w wodzie rozpuszczają, a to dzięki processowi butwienia ciągle się odbywającemu. Że popiół torfowy nie przedstawia żadnéj wartości ani do prania ani do nawożenia, jasnem więc, iż mu brak zawartości potażu i kwasu fosfornego; i w istocie rozbiory wykazały, iż w nim potażu wcale nie ma, a kwas fosforny znachodzi się bardzo rzadko w ilości namacalnéj. Ponieważ rośliny zawierają w sobie te części składowe, więc łatwo wyrozumieć, że woda wyługowuje te materye z obumierających szczątków i że je rosnącym roślinom dostarcza. Tym sposobem może wzróść bardzo wysoki pokład torfowy o bardzo szczupłym zapasie wątków składowych mineralnych, jeśli się one w ciągłem krążeniu i ruchu znajdują. Gdyby się przeciwnie popiół torfowy nadał do prania lub nawożenia, to nie ulega wątpliwości, iżby się wytwarzanie torfu na jednorazowem pochłonięciu składników mineral-

nych zakończyć musiało i iżby się na tem samem miejscu nie mogła osadzać nowa ilość węglenu z kwasu węglanego atmosferycznego. Butwiejące rośliny wywiązują z siebie wprawdzie znaczną ilość kwasu węglanego, który idzie na pokarm roślincm żyjącem, ale ten z tąd powstający węgiel był już w bagnie torfowem, i narost węgla w torfie może mieć swe źródło w powietrze jedynie.

Jeżli zauważymy wytwarzanie się torfowiska w czystéj wodzie z niektóremi wątkami mineralnemi, gdzie pierwsze roślinki kiełkowały z nasion na brzegach, to będzie nam jasnem, iż cała zawartość węglenu w pokładzie torfu wyłącznie z atmosfery pochodzi.

Popioły torfów zdradzają również sposób powstawania ich. Krzemionka znachodzi się tam często w postaci mechanicznéj przymieszki czystego piasku, to mogło się stać jedynie w pobliżu stałego lądu, gdzie leśne strumyki z sobą odtoczki kwarcowe unosiły. Wapno znachodzi się tam częściowo w postaci węglanu częściowo jako siarczan wapna. Węglan wapna rozpuszczony w swobodnym kwasie węglanym i naniesiony wodą do torfowiska musiał się osadzić, skoro roślina swobodny kwas węglany pochłonęła.

Wytwarzanie się torfu zawisło od sprzyjających miejscowości i odbywa się na stałym lądzie jedynie. Co do rozmiarów niedorównuje ono o wiele pokładom węgla kamiennego. Bardzo wielkiem jest już torfowisko mierzące kilka mil kwadratowych, podczas gdy się pokłady węgla kamiennego na setki tysięcy mil. kwadratowych rozciągają.

Mówiąc o węglu kamiennym udowodniłem, iż on nie mógł powstać z torfu pod żadnym warunkiem.

Kamienie palne, Olej skalny, Smoła ziemna i t. d.

Wszystkie węglowodory znachodzące się czyto odrębnie czy w innych ciałach pochodzą bez wątpienia po największéj części z roślin a w części drugorzędnie z zwierząt. Dokładnie omówiłem już powolne butwienie węgla kamiennego i brunatnego. W suchej destylacyi dają wszystkie rośliny szereg takich wytworów rozkładu, które w sobie z początku najwięcéj tlenu zawierają, ale które się w końcu przeistaczają w trudno lotne olejki, w kwas karbolowy i w smoły. Smoła da się rozłożyć za pomocą destylacyi na olejki lotne i na pozostający asfalt. Czego my dokonujemy w krótkim czasie za pomocą gorąca, to może osiągnąć przyroda w dłuższym przeciągu czasu przy mniejszem cieple. Zupełnie przypadkowo zrobiłem spostrzeżenie, iż biały papier, będący

podziałką termometru, w szkle zatopiony, w ciągu jednéj zimy zbrunatniał, mimo że się nie zagotowała ani razu woda, w którćj termometr pływał. W kotle parowym pływające klocki drewniane, które przypływ wody regulują, czernieją w ciągu roku tak dalece w parze wodnéj, iż wyglądają jak szczątki belki i statków, których pochodzenie musiano starożytnéj Kartaginie przypisać, gdy na stosunki zewnętrzne wzgląd zwrócono. Jasno się z tąd pokazuje że się działanie ciepła silniejszego a krótszego, cieplem słabszem a dłuższem da zastąpić. I tym sposobem znachodzą się w przyrodzie również oleje palne, chociaż nie możemy przypuścić działania silniejszego ognia podczas ich wytwarzania się.

Nie znaleziono dotąd jeszcze nigdy w ziemi prawdziwego koksu, za który nie trzeba brać antracytu, nie znaleziono również wypalonego węgla drzewnego, nie dostrzeżono w głębi ziemi gazu tlenku węgla, chociaż się takowy zapalał w górnych warstwach lub na powierzchni pokładów węgla brunatnego lub torfu. Tak więc nie odbywa się w ziemi destylacya przy gorącu żarzącem jak w retorcie gazowej, działanie to wywołuje tam tylko długo trwające ciepło, którego stopnia nie znamy, ale które możemy przyjąć, iż co najwięcéj 100-200°C. wynosi, jak to dowodziliśmy powyżej przy omawianych doświadczeniach w Sperembergu.*) Olejki tak powstałe wsiąknęły częstokroć w skały jak w Wirtembergskim łupku olejnym, który bywa zaliczany do okresu jurasowego lub liasowego; część palna wynosi około 12% ciężaru kamienia, ale ponieważ ciężkość stosunkowa kamienia niepalnego przeszło 3 razy większą od składnika bitumicznego, a zatem objętość składnika palnego wynosi przeszło $^1/_3$ objętości całego kamienia. Wątek palny jest tłustawą pozostałością po zbutwieniu niezliczonych zwierząt, które na tem dnie morskim zaginęły. Kamienna pozostałość po wypaleniu składa się po największéj części z skorupek wapnistych zwierząt rakowatych, ślimaków, belemnitów i innego robactwa z okresu długiego spokojnego. W Pensylwańskich okręgach olejnych wydziela się olej z skał i spływa do studzien, zkąd takowy czerpią. Składa on się z wytworów bardzo różnych pod względem lotności, za pomocą destylacyi wyciąga się zeń eter skalny czyli naftę i właściwy olej skalny a pozostałość jest smołowatą. Zdaje się, że powstał w podobny sposób Wapienie czyli marmury czarne bitumiczne zawierają w sobie również takie zabytki świata organicznego. Szczeliny powstałe z nich są wypełnione białym marmurem, który naciekł rozpuszczony w wodzie, podczas gdy się części smolne ani w wodzie ani w kwasie węglanym rozpuścić nie dadzą. Gdy całą

*) Ustęp z geologji dotyczący wewnętrznego ciepła ziemi (przyp. tłum.)

ilość węglanu wapna wodą węglanową wydalimy, naówczas pozostaną części palne w postaci asfaltu.

Podobnemiż sposobami powstały woski i łoje kopalne, i dryality i t. d. w torfach i lignitach.

Wspominam jeszcze tylko o źródłach oleju skalnego i gazu świecącego w Buka nad morzem Kaspijskiem.

K O N I E C.

Podania i przesądy ludowe z okolic Tarnowa.

(Zebrał w r. 1871 b. uczeń Pikusa).

Jeżeli komuś w drogę wyruszającemu zając tęże przebiegnie, uważane to bywa za wielkie przyszłe nieszczęście. Toż samo uważają za nieszczęście, jeżeli kobieta drogę przejdzie.

Po Bożem Narodzeniu wynoszą śmiecie, które przez to święto nie wymiatano, mianowicie dziewczęta na pole pszenicą zwykle zasiane, robią koło jak można największe, potem wchodzą do środka tegoż i uważają pilnie, co w te strony przyleci, jeżeli sroka, to przyjdzie kawaler, jeżeli zaś wrona, to wdowiec.

Jeżeli się kot liże i przytém podnosi nogę, mówią że przyjdzie gość, jeżeli zaś tenże w zimie na piec gorący idzie, mówią, że będzie wielki mróz.

Skorupy z jaj wstawiają na umyślnie do tego przygotowanych patyczkach w len lub też kapustę, a to dla tego, żeby się pięknéj kapuście nie dziwowana, przez co kapusta dostałaby uroków, a wskutek tego alboby róść przestała, albo zupełnie zniszczała.

Po wieczerzy w wigilią Bożego Narodzenia, rzucają do powały długą słomę, a ile pojedyńczych kłosów się przyczepi, tyle będą mieć na rok przyszły kóp żyta. — Gdy wstaną od stołu, udaje się dwóch mężczyzn do sadu z siekierą, jeden z nich podcina drzewa, które zeszłego roku żadnych owoców nie wydały, a drugi go zapytuje: Cóż ty robisz bracie? Ścinam drzewa, które żadnych owoców nie wydają. Zaprzestań tego, odpowiada mu na to pierwszy, bo takowe odtąd będą rodziły. Po téj rozmowie wychodzą z ogrodu.

Od Redakcyi.

Z tym numerem kończy się I. rocznik „Przyrodnika.“ Prosimy o wyrównanie zaległości i rychłe odnowienie prenumeraty.

Spostrzeżenia meteorologiczne.

wyrażone w średnich pięciodniowych.

Stacya Tarnów — od 16 — 30 września 1880 r.

Dnie	Godziny: 7.	2.	9.	Średnia dnia	Godziny: 7.	2.	9.	Średnia dnia	Ilość wody spadłej w milim.
	Ciepłota powietrza — Stopnie Celsiusza				Stan nieba. Niebo czyste — 0, całkiem zachmurzone — 10				
Średnie 16—20	14·70	16·35	14·80	15·28	5 6	8·2	4·0	5 9	30·00
Średnie 21—25	9·45	12·45	11·10	11·00	9·6	9 6	9·0	9·4	43·5
Średnie 26—30	12·10	15·45	10·70	12·75	10.0	9 2	8 0	9·1	18·50
Średnia 16 — 30	+13 01				8·1				Suma 16—30 91 75 mm.

Stacya Pilzno — od 16 — 30 września 1880.

Dnie	Godziny: 7.	2.	9.	Średnia dnia	Godziny: 7.	2.	9.	Średnia dnia	Ilość wody spadłej w milim.
	Ciepłota powietrza — Stopnie Celsiusza				Stan nieba. Niebo czyste — 0, całkiem zachmurzone — 10				
Średnie 16—20	12·22	17·52	14·86	14·37	7·4	7·4	5·4	6 8	18 18
Średnie 21—25	9·28	11·56	10 16	10·33	10·0	10·0	9 6	9 9	53 65
Średnie 26—30	10·44	13·46	11·12	11·67	10 0	8·[illegible]	8·4	8 9	14 19
Średnia od 16 — 30	12·29° C				8 5				Suma 16 — 30 86·02 mm.

Najmniejsze ciepło dnia 22 września +7·1°C
Największe ciepło „ 16 „ +22·3°C

Ks. Józef Lenartowicz.

Stacya Kraków — od 16 — 30 września 1880.

Dnie	Godziny: 6.	2.	10.	Średnia dnia	Godziny: 6.	2.	10.	Średnia dnia	Ilość wody spadłej w milim.
	Ciepłota powietrza — Stopnie Celsiusza				Stan nieba. Niebo czyste — 0, całkiem zachmurzone — 10				
Średnie 15—20	10·04	18·40	13·32	13 92	8·4	6·8	6 6	7·3	8·06
Średnie 21—25	8·72	10·96	9·56	9·75	9 6	10·0	7·6	9·1	50.23
Średnie 26—30	9·80	13·44	11·28	11·51	10·0	9·6	10·0	9·9	9·78
Średnia 16 — 30	+11·72°C				8·8				Suma 16 — 30 68·07 mm.

Najmniejsze ciepło dnia 17 września +22·1°C
Największe „ „ 26 „ + 5·6C.

Wydawca i Redaktor: Z. Morawski. Drukiem W. Angelusa.